

D1

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 643 736**  
(à utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 02496**

(51) Int Cl<sup>E</sup> : G 06 K 9/00, 19/00; G 01 H 17/00; G 07 C 9/00.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 27 février 1989.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 35 du 31 août 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : *BERTUZZI Nino.* — FR.

(72) Inventeur(s) : *Nino Bertuzzi.*

(73) Titulaire(s) :

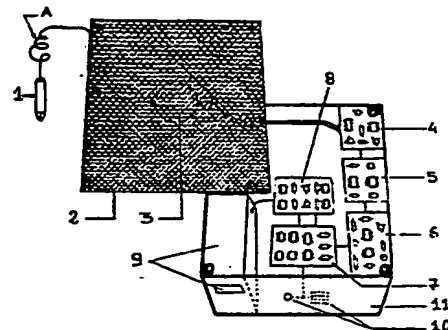
(74) Mandataire(s) :

(54) Dispositif de sécurité électronique pour contrôle d'accès par comparaison et reconnaissance acoustique des signatures.

(57) Dispositif de sécurité et de protection électronique per-  
mettant le contrôle et l'accès des personnes.

Une plaque 2 parcourue en tous sens de striures sur laquelle on signe à l'aide d'une tige 1. Un microphone 3 fixé sous la plaque 2 est chargé de capter et de transmettre le bruit de la signature au préamplificateur 4 suivi d'un filtre 5, d'un convertisseur A/N 6 et d'un microprocesseur 7.

La mise en mémoire du bruit de l'empreinte acoustique d'une signature échantillonnée et stockée sur les pistes d'une carte magnétique et lue à l'aide du lecteur de cartes 9 ou d'une mémoire électronique 13 et la même signature exécutée en direct sur la plaque 2 et échantillonnée, détermineront à l'aide du comparateur 8 dans le cas où les deux signatures coïncident, soit l'ouverture d'un distributeur de billets de banque, soit l'ouverture électrique d'une porte. Dans les deux cas il ne peut y avoir falsification ou reproduction.



FR 2 643 736 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

BEST AVAILABLE COPY

La présente invention concerne un dispositif de sécurité et de protection électronique permettant le contrôle et l'accès des personnes basé sur le transfert visuel de leur signature en empreinte acoustique à l'instant même ou les personnes signent, et par comparaison et reconnaissance sonore de ces signatures transférées en empreintes acoustiques, au double de ces mêmes signatures préalablement échantillonnées, cryptées et stockées également sous forme d'empreintes acoustiques sur des pistes magnétiques ou dans des mémoires électroniques, comprenant d'une part, une tige d'écriture et une plaque support de signature sous laquelle est placé un capteur de pression acoustique chargé de capter les éléments sonores les plus caractéristiques provoqués par la tige d'écriture sur la plaque lors de la signature, suivi d'une chaîne électronique d'amplification, de filtrage, de traitement, d'échantillonnage, d'analyse du son induit au moment de la signature avec sa reconnaissance sonore et sa comparaison à la même signature préalablement échantillonnée, stockée et cryptée sous forme d'empreinte acoustique sur les pistes d'une carte magnétique que l'on introduit dans un dispositif lecteur de cartes, ou bien du double de la même signature, échantillonnée, stockée, cryptée et conservée dans une mémoire électronique.

L'ensemble du dispositif, quel que soit le mode d'utilisation, transforme les éléments sonores de la signature en train de se faire en empreinte acoustique qui seront échantillonnées par un convertisseur analogique/numérique et comparé avec le double de la même signature déjà stockée dans la mémoire sous forme d'empreinte acoustique échantillonnée. Si la comparaison et la reconnaissance sonore après décryptage coïncident, la personne pourra dans le premier cas, retirer de l'argent à l'aide de sa carte magnétique dans un distributeur, et dans l'autre cas, avoir accès chez lui, dans un atelier, un bureau, un coffre, etc, en permettant l'ouverture de la porte par comparaison avec le double de sa signature déjà stockée dans la mémoire électronique du présent dispositif et donc de la serrure.

Dans les distributeurs bancaires, les utilisateurs peuvent retirer de l'argent à l'aide d'une carte magnétique sur laquelle est codée et stockée une information binaire permettant l'authentification et la validation de la carte magnétique. D'autre part, l'utilisateur doit taper un code sur un clavier numérique qui va permettre l'identification du possesseur de la carte afin que celui-ci puisse retirer une somme d'argent et débitée en conséquence.

L'accès d'un lieu par l'ouverture d'une porte est traditionnellement effectué à l'aide d'une clé que l'on manœuvre dans une serrure afin d'en libérer la gâche qui bloque l'ouverture de la porte, ou en actionnant les

05 boutons d'un clavier électronique par un code confidentiel qui va libérer électriquement cette gâche, ou par tout système de commande d'ouverture d'une porte à distance tels que: émetteurs de poche d'ouverture de portes par fréquences de rayonnements hertziens ou lumineux; par système de résistances ou éléments capacitifs; par flux magnétique dirigé, par cartes magnétiques.

10 Les cartes magnétiques pour distributeurs bancaires et le code d'accès sur le clavier numérique ne mettent pas complètement à l'abri les possesseurs des cartes ainsi que les banques malgré la double sécurité: code binaire sur les pistes magnétiques et code d'accès confidentiel à taper sur le clavier numérique. En effet, il existe plusieurs moyens de parvenir à déjouer ces deux systèmes de sécurité: vol pur et simple des cartes magnétiques, fabrication artisanale de celles-ci et collage de bandes magnétiques comportant le code binaire d'authentification et de validation pouvant d'ailleurs être récupéré sur une vraie carte magnétique ou encore être déchiffré.

15 Récupération du double de la facture carbonnée chez un commerçant, etc... Le code confidentiel pouvant aussi être substitué par différents moyens, pour n'en citer qu'un seul: par menace ou contrainte physique sur la personne détentrice de son code confidentiel afin de la faire parler après lui avoir volé sa carte magnétique, et ceci très facilement lorsque les voleurs 20 s'attaquent à des personnes âgées ou en subtilisant leur code confidentiel très souvent inscrit sur un papier, dans leur portefeuille ou dans leur sac.

En ce qui concerne la diversité des moyens d'accès d'ouverture d'une porte: dans le cas d'une clé que l'on doit manoeuvrer avec sa main dans une serrure afin d'ouvrir ou fermer la porte, quel que soit le degré de complexité 25 mécanique de cette clé, celle-ci peut tout d'abord être perdue et récupérée par quelqu'un de mal intentionné, volée ou subtilisée de différentes manières par le fait même qu'une clé est tout d'abord un objet que l'on transporte sur soi ou que l'on entrepose quelque part, que cet objet peut également être reproduit. C'est précisément là que se situe la fragilité de 30 la protection procurée par une clé, et quel que soit le degré de complexité d'une serrure mécanique, celle-ci peut être forcée, ouverte par un double ou encore à l'aide d'un "passe". Il en va également de tout objet servant à ouvrir une porte à distance tels que: dispositif d'ouverture de porte par rayonnement de fréquence hertzien, lumineux, ultra-sonore, dispositif à flux 35 magnétique dirigé, dispositif d'ouverture par résistance, par capacité, par carte magnétique etc... Tous ces dispositifs peuvent également être subtilisés provisoirement, à l'insu du propriétaire pour, soit en refaire le même modèle, dans le cas d'une clé mécanique, soit dans le cas de dispositifs électroniques d'ouvertures et de fermetures à distance, par démontage du boîtier afin de 40 repérer dans le circuit électronique, quelle est la fréquence de rayonnement

hertzien ou lumineux rayonné par l'appareil permettant l'ouverture et la fermeture d'une porte. L'ouverture d'une porte à l'aide d'un code d'accès confidentiel sur un clavier numérique à touches, ne mets pas plus à l'abri, car une personne mal intentionnée pourra toujours se saisir du code confidentiel sur le clavier électronique par observation visuelle et à distance de la personne en train de taper son code pour rentrer chez elle, dans un bureau, un atelier, etc, ou encore divulguer celui-ci sous la menace.

Les avantages obtenus par la présente invention consistent essentiellement, dans le cas des cartes bancaires, en ce qu'il devient impossible pour un tiers de retirer de l'argent en lieu et place du possesseur et propriétaire de la carte bancaire volée, en ce que le dispositif selon l'invention fait appel à la signature du propriétaire de la carte bancaire volée et donc à l'empreinte acoustique de celle-ci. L'imitation d'une signature sur le plan visuel, par un voleur professionnel, peut être parfaitement exécutée et donner une ressemblance quasi parfaite de l'original. D'autre part, aucun dispositif électronique n'est capable d'authentifier et de vérifier l'exactitude d'une vraie signature par rapport à une fausse, tout simplement par le fait même que la signature d'un individu sur le plan visuel n'est jamais exactement semblable. Par contre sur le plan acoustique, les éléments sonores composant l'ensemble d'une signature tel que le rythme: points-accents, début et fin de la signature, ainsi que les éléments acoustiques tels que: paraphes-traits-courbes-intervalles; la pression caractéristique sur telle ou telle partie de la signature: lettres-accents-points-courbes-paraphes-traits; les éléments percussifs/frottés; les accélérations, l'enchaînement des lettres les unes par rapport aux autres et tous ce qui vient d'être décrit, donnent un rythme qui reste parfaitement constant sur le plan sonore. Tout cet ensemble de caractéristiques sonore se traduisant par le même "bruit", le même rythme sonore, significatif, chez le même individu, d'une signature à l'autre, quelle que soit la vitesse d'exécution et cela même si du point de vue graphique les lettres ne sont jamais exactement les mêmes. Le dispositif selon l'invention ne permet pas à un voleur d'imiter les divers éléments sonores; le "bruit" caractéristique, la dynamique sonore globale propre à chaque signature en ce que justement la personne essaye d'imiter parfaitement la signature sur le plan visuel à la place du possesseur de la carte volée, et parce qu'elle tente de l'imiter parfaitement sur le plan visuel, la vitesse d'exécution de ladite signature imitée, son rythme, sa cadence, sa dynamique sonore ne pourront jamais être exactement semblables à la vraie signature du possesseur de la carte bancaire volée ou du carnet de chèque, qui lui signe de façon automatique, sans se soucier de

l'aspect visuel composant chaque lettre de sa propre signature. Le dispositif selon l'invention, présente une grande fiabilité car il ne fait pas appel à l'analyse de l'intégralité sonore d'une signature qui est prise en compte lors de son exécution et à sa comparaison avec celle déjà mise en mémoire sur les  
05 pistes de la carte bancaire. Ce sont les éléments sonores les plus caractéristiques: telle personne ne signera jamais de la même manière, par contre la première lettre de sa signature ou bien le paraphe, ou tels ou tels éléments situés à l'intérieur ou à l'extérieur de la signature seront toujours pareils sur le plan sonore alors que sur le plan visuel, la calligraphie composant  
10 chaque lettre d'une signature n'est jamais semblables d'une signature à l'autre. Il suffit de prendre le ou les éléments sonores constants, caractéristiques et intangibles propres à chaque signature humaine pour rendre le dispositif parfaitement fiable. De plus, l'empreinte acoustique stockée sur les pistes magnétiques est codée et cryptée. S'il y a tentative d'imitation  
15 d'une signature, au bout de la troisième tentative, le distributeur-bancaire pourra "avaler" la carte magnétique et photographier par exemple le faussaire.

La présente invention, procure de plus, dans le cas de dispositifs électriques d'ouverture et de fermeture de portes, quel que soit l'objet permettant l'ouverture et la fermeture d'une porte, d'un coffre, une très grande  
20 sécurité car il permet de résoudre les problèmes de pertes, de vols, de substitutions, de fabrication du double de l'objet servant à ouvrir ou fermer une porte en ce qu'il fait appel uniquement à la signature et donc à l'empreinte acoustique de celle-ci, de la personne devant pénétrer dans son lieu de travail habituel, bureaux, ateliers, coffres, habitations etc.  
25 N'ayant pour tout "objet" que celui de signer et déposer sa signature sur une plaque, le problème de perte, de vol, de substitution des objets servant à ouvrir les portes est ainsi parfaitement résolu car ils n'existent plus. La comparaison de l'empreinte acoustique de la signature que la personne est en train d'exécuter et l'empreinte acoustique de la même signature échantil-  
30 lonnée et stockée à l'avance dans la mémoire électronique de l'appareil, permettra l'ouverture électrique de la porte. Si au bout de la troisième tentative la porte ne s'ouvre pas, c'est que quelqu'un de mal intentionné essaye d'imiter la signature de l'habitué ou du détenteur des lieux, domicile, atelier, coffre, etc. En ce cas le dispositif pourra être relié à un système  
35 d'alarme. D'autre part, comme il n'y a plus de serrure visible à l'extérieur par un orifice traversant la porte, il n'est plus possible de forcer la serrure ou d'y entrer à l'aide d'un passe.

Le but et les avantages procurés par la présente invention sont le résultat de ce que le dispositif de sécurité et de protection électronique permettant le contrôle et l'accès des personnes est basé sur le transfert visuel de leur signature en empreintes acoustiques à l'instant même ou les  
05 personnes signent et par comparaison et reconnaissance sonore de ces signatures transférées en empreintes acoustiques au double de ces mêmes signatures préalablement échantillonnées, cryptées et stockées également sous forme d'empreintes acoustiques sur des pistes magnétiques ou dans des mémoires électroniques, caractérisé en ce qu'il comporte une plaque de signature (2)  
10 parcourue en tous sens et en relief par une trame constituée de multiples striures rectilignes ou concentriques, d'une tige d'écriture (1) rattachée à la plaque support de signature (2) par un fil spiralé (A), d'un capteur de pression acoustique (3) placé et fixé sous la plaque de signature (2), le dit capteur de pression acoustique étant relié à un préamplificateur basse  
15 fréquence (4) suivi d'un filtre passe bande (5) lui-même relié à un convertisseur (6) d'échantillonnage analogique/numérique; un dispositif à microprocesseur (7) analyseur de dynamique, de spectre, de pression sonore, de rythme percussifs/frottés et d'accélération gérant l'ensemble du signal acoustique provenant de la signature et permettant son décryptage ainsi que  
20 sa reconnaissance sonore, le dit microprocesseur acheminant le signal à un comparateur (8) chargé d'effectuer la comparaison entre les deux signatures: celle en train de s'effectuer et la même préalablement échantillonnée, stockée et cryptée; d'un boîtier (11) regroupant l'ensemble du dispositif électronique, caractérisé en ce qu'il comporte un lecteur de cartes magnétiques (9)  
25 permettant la mise en mémoire du double de la signature stockée sur les pistes de la carte magnétique et la lecture de celles-ci pour comparaison à l'aide du lecteur de cartes, caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire électronique permettant le stockage du double de la signature échantillonnée sur mémoire morte ROM ou mémoire vive RAM permettant la comparaison et la lecture  
30 de celle-ci à l'aide de cette mémoire électronique (13), de relais (10) permettant l'ouverture et la fermeture de la porte à travers la serrure électrique (12), et en ce que le présent dispositif résout les problèmes de pertes, de vols, de substitutions, de contrefaçons des cartes bancaires ainsi que des objets permettant l'ouverture et la fermeture d'une porte, quel que  
35 soit le moyen électronique ou mécanique d'ouverture utilisé.

La Fig.1 représente, en perspective, le dispositif selon l'invention, appliqué aux lecteurs de cartes magnétiques.

La Fig.2 représente le synoptique électrique du fonctionnement de l'appareil et les blocs de fonctions.

La Fig.3 représente, en perspective, le dispositif selon l'invention, appliqué aux serrures électriques.

La Fig.4 représente le synoptique électrique du fonctionnement de l'appareil et les blocs de fonctions.

- 05 La présente invention sera décrite conformément aux Fig.1-2-3-4.
- Le dispositif, quelle que soit son application, est constitué d'une plaque (2) en PVC ou en métal parcourue en tous sens et en relief d'une trame constituée de multiples striures rectilignes très fines ou de cercles concentriques. D'une tige d'écriture (1) en PVC ou en métal rattachée à la
- 10 plaque support de signature (2) par un fil spiralé (A) qui permet de ne point égarer la tige d'écriture. La trame en relief de la plaque (2) a pour fonction de révéler le bruit de la signature lorsque la pointe de la tige d'écriture (1) glisse sur la plaque support; ainsi une première amplification naturelle est apportée par la trame en relief de la plaque (2). Un capteur de
- 15 pression acoustique (3) est placé et fixé sous la plaque support (2). Le capteur de pression acoustique (3) est chargé de capter le bruit induit par la signature et amène la modulation électrique résultante à un préamplificateur basse fréquence (4); la modulation électrique amplifiée par ce préampli-
- 20 ficateur va se diriger vers le filtre passe bande (5). Son rôle est d'éliminer les fréquences parasites autres que celles produites par la pointe de la tige d'écriture (1) sur la plaque support de signature (2). Le signal sortant du filtre passe bande (5) est ensuite acheminé vers le convertisseur (6) d'échantillonnage analogique/numérique. Le but de la numérisation du bruit de la signature par le convertisseur (6), est de permettre la transformation
- 25 de ce signal analogique originel en un signal numérique afin qu'il puisse être traité et analysé par le microprocesseur (7) qui se charge également du décryptage et du décodage de ladite signature, puis comparé à l'aide du circuit comparateur (8) avec le double de la même signature préalablement échantillonnée, stockée et cryptée sur les pistes d'une carte magnétique introduite dans
- 30 le dispositif (9) du lecteur de carte Fig.1. La comparaison effectuée à l'aide du comparateur (8) et la coïncidence entre les deux signatures, celle à l'instant où la personne est en train de signer et sa propre signature préalablement stockée sur les pistes de sa carte magnétique lui permettront l'accès au distributeur de billets. Dans le cas contraire, si une personne
- 35 tente d'imiter la signature d'une autre personne, instantanément le microprocesseur (7) analyseur de spectre, de pression sonore, de rythmes, d'accélération et de reconnaissance sonore, découvrira la supercherie à l'aide du comparateur (8) en ce que la personne mal intentionné, même si elle possède une carte volée et la signature du possesseur au dos de la carte,

ne pourra jamais exécuter la signature du possesseur de la carte avec la même cadence, la même dynamique, la même pression sonore, etc. En ce cas un voyant lumineux et un haut-parleur (10) avertiront qu'il y a imitation.

05 Selon une variante, le présent dispositif comportera sur la Fig.3 et  
4 une mémoire électronique (13), mémoire morte ROM ou mémoire vive RAM en lieu  
et place du lecteur de cartes magnétiques. La ou les signatures seront  
échantillonnées et stockées en permanence à l'intérieur de ces mémoires  
électroniques. Dans les deux applications Fig.1 et 3, l'ensemble du dispositif  
10 selon l'invention reprend les mêmes circuits d'amplification, de traitement,  
de filtrage, d'analyse, d'échantillonnage, de comparaison et de reconnaissance  
sonore. Si la comparaison de la signature sur le plan acoustique de la  
personne en train de signer sur la plaque support (2) et le double de sa  
signature préalablement échantillonnée et stockée dans la mémoire électro-  
15 nique coïncident, l'ouverture de la porte se fera par l'intermédiaire de la  
serrure électrique (12) Fig.3 à l'aide des relais (14). La plaque support  
d'écriture (2) sera installée à même la porte côté extérieur de l'habitation.  
Le boîtier (11) comportant l'ensemble des circuits électroniques, pour des  
raisons de sécurité devra être installé dans la pièce ou le lieu à protéger  
et éloigné de la porte. Si l'appareil détecte une tentative de réplique de la  
20 signature du propriétaire des lieux par quelqu'un d'autre, l'appareil pourra  
être relié à tous systèmes d'alarmes. Sur la porte d'entrée, il n'y aura plus  
de serrure, celle-ci sera installée de l'autre côté de la porte, côté lieu à  
protéger; ne sera uniquement visible sur la porte côté extérieur, que la  
plaque support de signature.

25 Selon une forme de réalisation préférentielle, le boîtier (11) Fig.1  
et 3 regroupant l'ensemble des circuits électroniques du présent dispositif,  
pourra être réalisé en une seule opération de moulage par injection ainsi que  
la plaque de signature (2) et la tige d'écriture (1) Fig.1 et 3. Les circuits  
(4)-(5)-(6) pourront être regroupés sur une seule carte électronique double  
30 face, également pour les circuits (7) et (8). Le lecteur de carte magnétique  
(9) pourra être installé dans le boîtier (11) et devra être démontable afin  
d'en assurer sa maintenance. La mise en place et la sortie de la mémoire  
électronique (13) pourront être faits à travers une fente sur le boîtier (11)  
afin de réactualiser la signature des différents occupants d'un même lieu.  
35 L'enregistrement de l'empreinte acoustique du ou des signatures et leur  
stockage dans la mémoire électronique (13) seront faits, soit à partir de  
l'appareil lui-même, soit au travers d'un dispositif externe pouvant être  
branché et relié sur le boîtier (11), dans les deux cas, le dispositif à  
microprocesseur devra analyser et prendre en compte, avant l'enregistrement  
40 des signatures définitives sous formes d'empreintes acoustiques échantillon-  
nées et stockées dans la mémoire (13), le ou les éléments sonores les plus  
caractéristiques de chaque signature humaine.



REVENDEICATIONS

1. Dispositif de sécurité et de protection électronique permettant le contrôle et l'accès des personnes basé sur le transfert visuel de leur signature en empreintes acoustiques à l'instant même ou les personnes signent, et par comparaison et reconnaissance sonore de ces signatures transférées en  
05 empreintes acoustiques au double de ces mêmes signatures préalablement échantillonnées, cryptées et stockées également sous forme d'empreintes acoustiques sur des pistes magnétiques ou dans des mémoires électroniques, caractérisé en ce qu'il comporte une plaque de signature (2) parcouru en tous sens et en relief d'une trame constituée de multiples striures rectilignes ou  
10 concentriques, d'une tige d'écriture (1) rattachée à la plaque support de signature (2) par un fil spiralé (A), d'un capteur de pression acoustique (3) placé et fixé sous la plaque de signature (2), le dit capteur de pression acoustique étant relié à un préamplificateur basse fréquence (4) suivi d'un filtre passe bande (5) lui-même relié à un convertisseur (6) d'échantillonnage  
15 analogique/numérique; d'un dispositif à microprocesseur (7) analyseur de dynamique, de spectre sonore, de rythme percussif/frotté, de pression, d'accélération, de décryptage et décodage et de reconnaissance sonore gérant l'ensemble du signal acoustique de la signature, le dit microprocesseur acheminant le signal à un comparateur (8) chargé d'effectuer la comparaison  
20 entre les deux signatures, celle en train de s'effectuer et la même préalablement échantillonnée et stockée; d'un boîtier (11) regroupant l'ensemble du dispositif électronique.
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un lecteur de cartes magnétiques (9) permettant la lecture du double de la  
25 signature échantillonnée, mise en mémoire, cryptée et stockée sur les pistes de cartes magnétiques et la lecture de celles-ci pour comparaison à l'aide du lecteur de cartes (9), les caractéristiques de la revendication deux sont à prendre avec celles de la première revendication.
3. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte une  
30 mémoire électronique (13) permettant le stockage et la mise en mémoire du double de la signature échantillonnée, sur mémoire morte ROM ou mémoire vive RAM pour comparaison et lecture de celle-ci à l'aide de ladite mémoire électronique (13), de relais (10) permettant l'ouverture et la fermeture de la porte à travers la serrure électrique (12), les caractéristiques de la  
35 revendication trois sont à prendre avec celles de la première revendication.

1/2

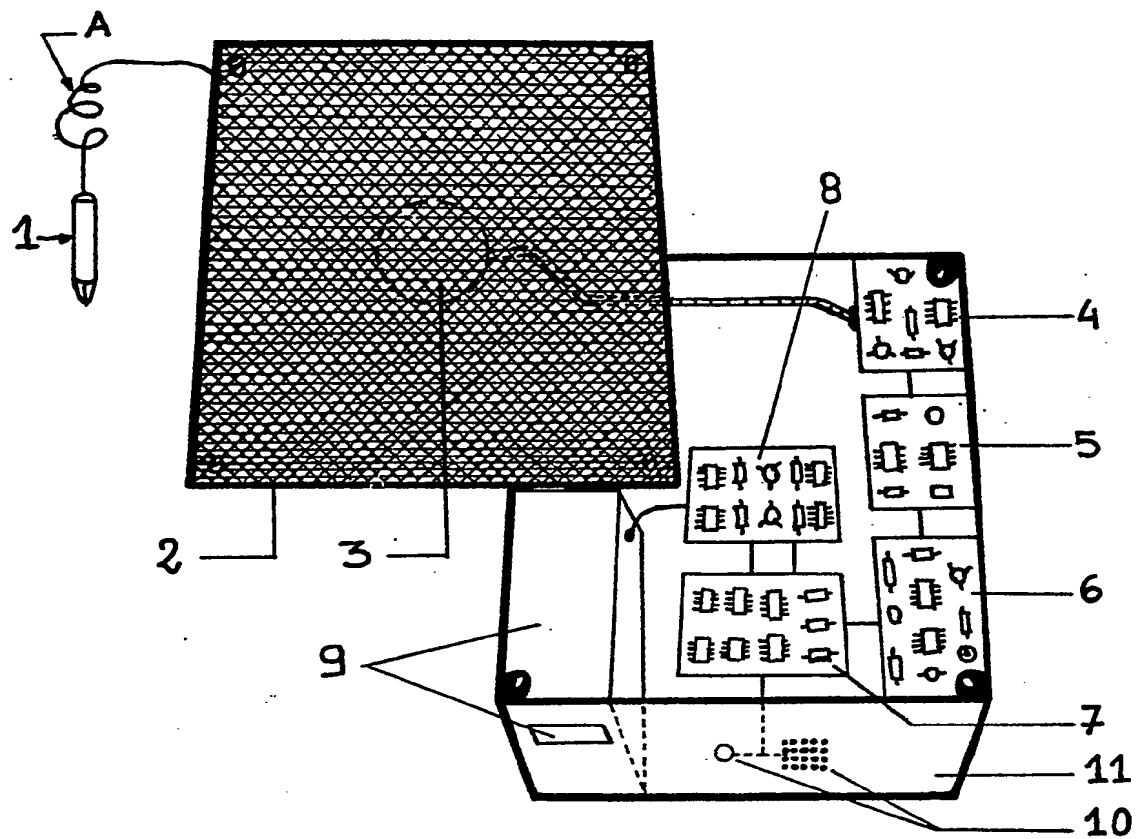


FIG. 1

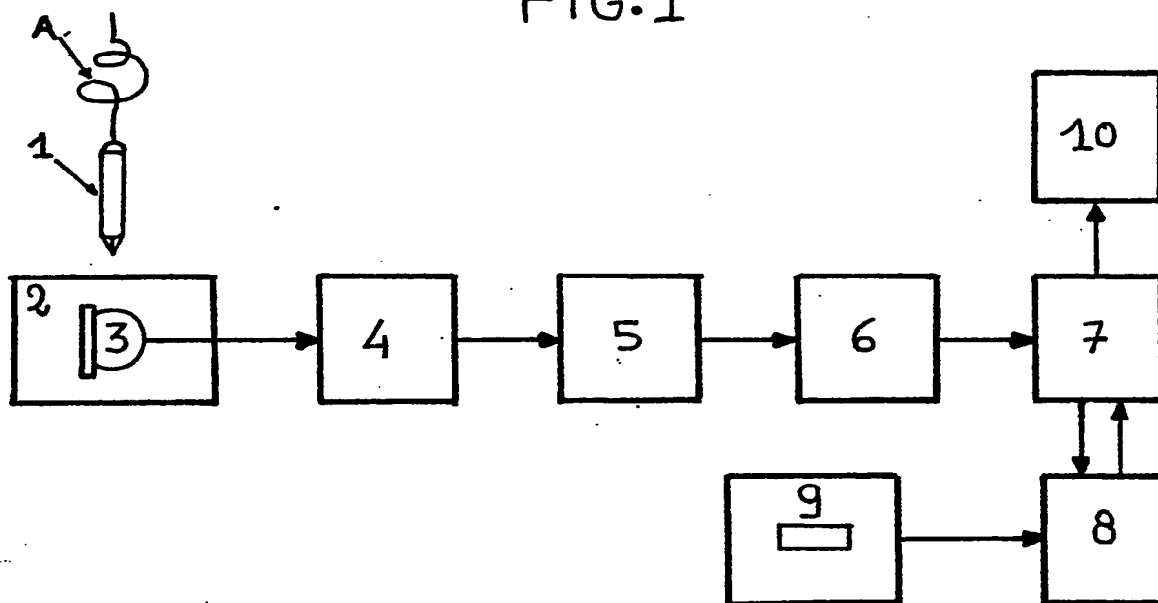
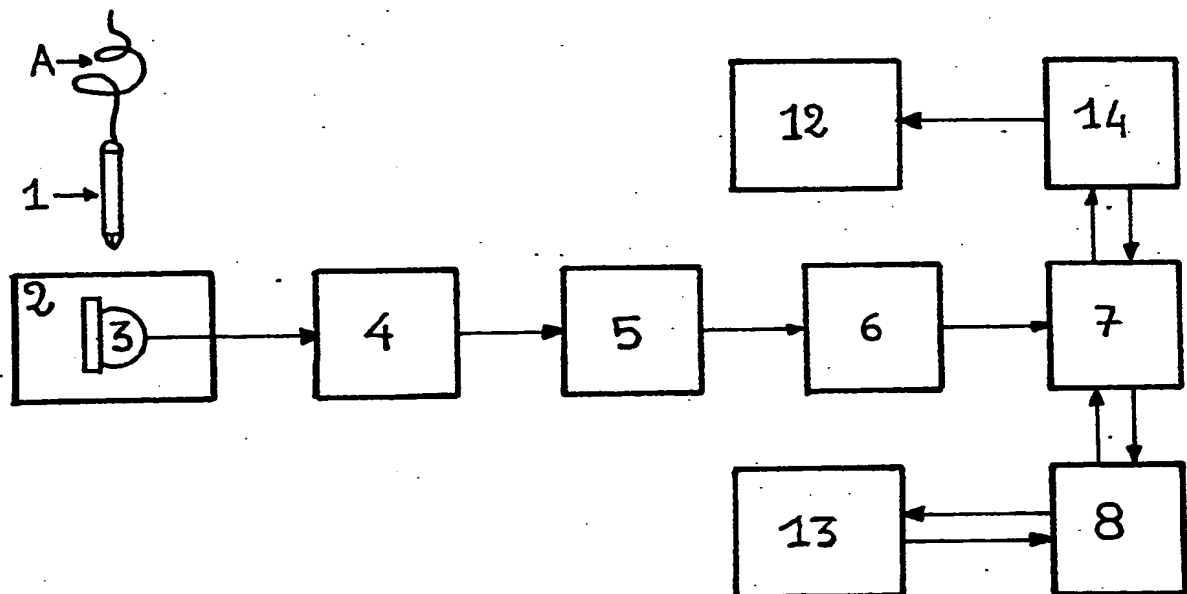
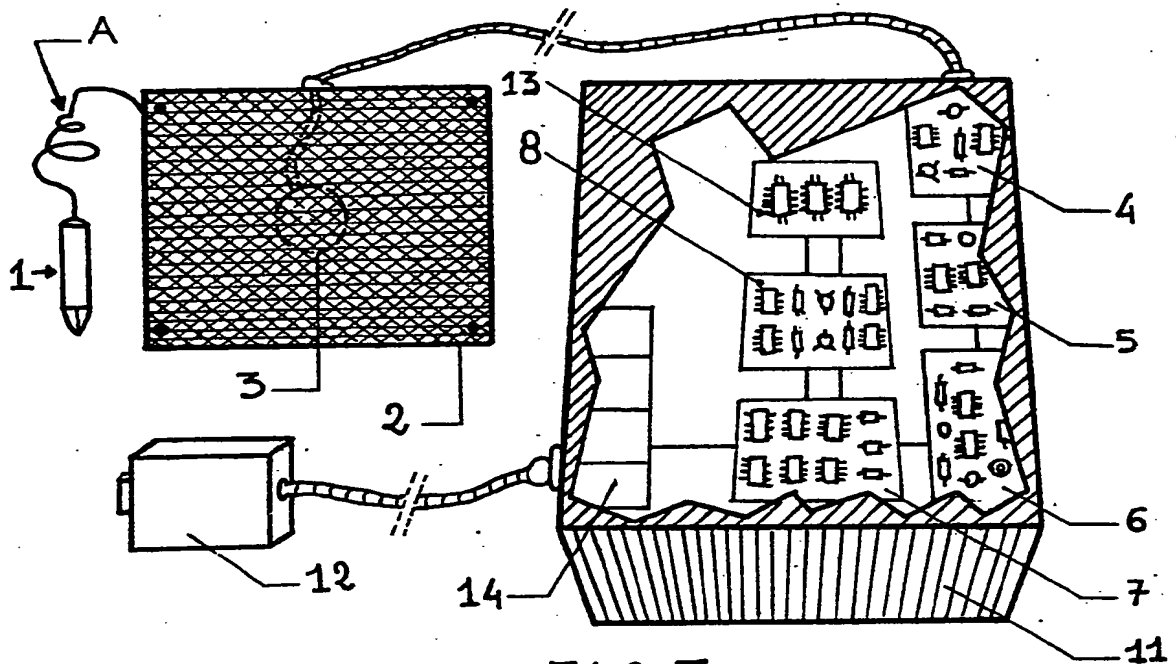


FIG. 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**